

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.

Jorge Gómez Palacios<sup>1</sup>, John Ramírez Figueroa<sup>2</sup>

**Resumen.** Esta investigación tiene como objetivo determinar cuales son los factores que influyen en el abandono del control y tratamiento del asma en pacientes del Hospital Militar de División II D.E. "Libertad" diagnosticados con esta enfermedad durante el periodo 2004 – 2005, de forma específica se investiga cuales son los factores que causan que el paciente abandone el control y tratamiento del asma, además se pretende saber cuales son las características asociadas a este tipo de pacientes. Se utilizó como fuente principal de datos la historia clínica neumológica. Se conoce que un total de 366 pacientes presentaron asma del total de pacientes que acudieron al área de neumología durante este periodo. Se muestra los Análisis Univariados y Bivariados, Análisis de Correspondencias Múltiples o Análisis de Homogeneidad y el Análisis de Regresión Logística.

**Palabras Claves.** Asma, Historia clínica neumológica, Factores que influyen en el control y tratamiento del asma, Análisis de Correspondencias Múltiples, Regresión Logística.

### 1. INTRODUCCIÓN

El paciente con asma al igual que cualquier otra enfermedad descuida el control y tratamiento de la misma sin considerar las consecuencias posteriores para su salud.

Este estudio es un análisis estadístico de los factores que influyen en el abandono del control y tratamiento del asma bronquial, el mismo que se realiza por medio de los factores que se presentan durante la evolución de la enfermedad registrados en la historia clínica neumológica de los pacientes asmáticos del Hospital Militar de División II D. E. "Libertad", en el periodo 2003-2004. Se usa como fuente de datos la historia clínica neumológica.

Para conseguir lo propuesto se realizará el análisis estadístico univariado y el análisis estadístico multivariado (análisis bivariado, análisis de regresión logística y correspondencias múltiples), finalmente se presentan las conclusiones basadas en los resultados anteriores.

### 2. ANÁLISIS UNIVARIADO

En esta sección se presenta el análisis estadístico univariado de las variables más importantes para este estudio, además de los estimadores de los parámetros de cada variable. Para las variables cuantitativas, se estiman parámetros tales como media, curtosis, sesgo, varianza, desviación estándar, error estándar, cuartiles y moda.

<sup>1</sup> Jorge Gómez Palacios,  
Ingeniero en Estadística Informática;  
(e-mail: jlgomez@espol.edu.ec).

<sup>2</sup> John Ramírez Figueroa, Matemático, Profesor de la Escuela Superior Politécnica del Litoral;  
(e-mail: jramirez@espol.edu.ec)

### 2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PACIENTE.

En esta sección se analizan las características generales del paciente asmático.

**Género.** De los 336 pacientes asmáticos, la mayoría, el 68% pertenecen al género femenino frente al 32% del género masculino.

Tabla I  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

Tabla de Frecuencias: Género.	
Género	Frecuencia Relativa
Masculino	0.32
Femenino	0.68
Total	1.00

**Edad.** Variable que representa la edad de los pacientes con asma en el momento de la primera consulta en el área de neumología.

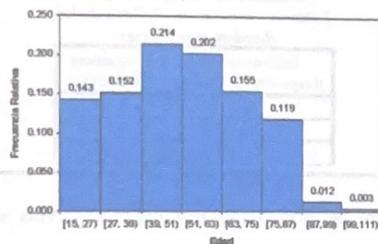
En la Tabla II y el Gráfico 1 se aprecia que las edades de los pacientes se agrupan en intervalos de longitud igual a 12 años. El 21.4% de los pacientes tienen edades comprendidas entre 39 y 50.99 años de edad, seguidas por el 20.2 % de pacientes con edades entre 51 y 62.99 años de edad, luego se presenta el 15.5% de pacientes que se encuentran entre las edades de 64 y 74.99 años y el 15.2% con edades entre 27 y 38.99 años de edad, con menor frecuencia se encontraron las edades en el intervalo de 15 y 26.99 años con 14.3%, las edades entre 75 y 86.99 con el 11.9%, edades entre 87 y 98.99 años con el 1.2% y las edades entre 99 y 110.99 años con el 0.3%.

**TABLA II**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

Tabla de Frecuencias: Edad

Clase	Frecuencia Relativa
[15, 27)	0,143
[27, 39)	0,152
[39, 51)	0,214
[51, 63)	0,202
[63, 75)	0,155
[75, 87)	0,119
[87, 99)	0,012
[99, 111)	0,003
Total	1,000

**GRÁFICO 1**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.



La edad promedio de los pacientes con asma bronquial es 50.91 años, la edad que con más frecuencia se repite es 77.02 años, la distribución tiene una asimetría ligeramente positiva, indicada por la medida de sesgo de la distribución 0.02. La varianza es alta por lo tanto la dispersión de las edades es alta con respecto a la edad promedio. La distribución es platycúrtica, es decir un poco más plana que la distribución normal, dado que su coeficiente de curtosis es -0.84. Ver Tabla III.

**TABLA III**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

Estadística Descriptiva: Edad.

Media	50.91
Mediana	50.43
Moda	77.02
Desviación Estándar	19.61
Varianza	384.40
Sesgo	0.02
Curtosis	-0.84
Mínimo	15.23
Máximo	105.00

Mediante la Prueba de Kolmogorov-Smirnov, se verifica si la función de densidad de la variable edad puede ser modelada como una normal con Media  $\mu=50.91$  y varianza  $\sigma^2=384.40$ . (Véase Tabla IV).

**CUADRO I**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

Prueba de Bondad de Ajuste, Kolmogorov-Smirnov: Edad

$H_0$ : La edad de los pacientes asmáticos tiene una distribución que es  $N(\mu=50.91, \sigma^2=384.40)$ .

vs.

$H_1$ : No es verdad  $H_0$

Valor  $p = 0.38$

El valor  $p$  es 0.38, por lo tanto se concluye con un 95% de confianza que no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir las edad de los pacientes asmáticos pueden ser modelada como un distribución normal con media 50.91 y varianza 384.40.

**Instrucción.**- Del total de pacientes con asma el 25 % tiene instrucción superior, el 40% instrucción secundaria, el 23% Instrucción primaria y el 12% no tenía nivel de instrucción alguno. En la Tabla IV se resume estos resultados.

**TABLA IV**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

Tabla de Frecuencias: Instrucción.

Instrucción	Frecuencia Relativa
Sin Instrucción	0.12
Primaria	0.23
Secundaria	0.40
Superior	0.25
Total	1.00

**Seguro.**- En la Tabla V se aprecia que la mayoría de los pacientes que acuden al Hospital Militar no tienen seguro militar es decir el 91 %, frente al 9% de los pacientes que si poseen seguro militar.

**TABLA V**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

Tabla de Frecuencias: Seguro.

Seguro	Frecuencia Relativa
Si	0.09
No	0.91
Total	1.00

**"ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. AÑO 2003-2004"**

**2.2. HÁBITOS TÓXICOS**

Se define como hábito tóxico al consumo de alguna sustancia nociva para la salud; de manera particular se considera el hábito de consumo de cigarrillos para lo cual se determina si los pacientes son fumadores activos o fumadores pasivos.

**Fumador Activo.-** De los 336 pacientes con asma, 120 pacientes es decir el 36% tienen el hábito de fumar. Ver Tabla VI.

**Tabla VI**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Fumador Activo.*

Fumador Activo	Frecuencia Relativa
Si	0.36
No	0.64
Total	1.00

**Fumador Pasivo.-** El 13 % de los pacientes son fumadores pasivos, es decir fumadores secundarios al estar expuestos al humo del tabaco. Ver Tabla VII.

**Tabla VII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Fumador Pasivo.*

Fumador Pasivo	Frecuencia Relativa
Si	0.13
No	0.87
Total	1.00

**2.3. Exposición a Contaminantes Ambientales.-**

El control ambiental es otro factor que influye en el asma. En la Tabla VIII se observa que de los 336 pacientes asmáticos el 18% ha estado expuesto a contaminantes ambientales, tales como humo de leña, polvo, tiza, mientras que la mayoría, el 82% no tiene exposición ambiental alguna.

A continuación la descripción de los principales contaminantes ambientales:

**Tabla VIII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Exposición.*

Exposición	Frecuencia Relativa
Si	0.18
No	0.82
Total	1.00

**Humo de Leña.-** Del total de pacientes expuestos a contaminantes ambientales, el 77% estuvo expuesto al humo de leña.

**Animales.-** De los 61 de pacientes asmáticos expuestos a contaminantes ambientales el 13% tiene contactos con animales domésticos.

**Otras Exposiciones Ambientales.-** Contaminantes que se presentan con menor frecuencia tales como el polvo, tiza, pintura, etc. El 31 % de los pacientes asmáticos tienen contactos con otros contaminantes ambientales.

**2.4. Enfermedades Respiratorias Previas.-**

Enfermedades que se presentaron en el paciente antes de la aparición del asma estas son: neumonía, tuberculosis, bronquitis y asma. La mayoría de los pacientes, el 81% no presentó antecedentes de patologías respiratorias. Ver Tabla IX.

**Tabla IX**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Enfermedades Respiratorias Previas.*

Enfermedades Respiratorias Previas	Frecuencia Relativa
Si	0.19
No	0.81
Total	1.00

Entre las principales respiratorias previas se tiene:

**Asma.-** De los 63 pacientes que tuvieron enfermedades respiratorias, el 8% tenía asma bronquial como antecedente patológico.

**Neumonía.-** El 25% de los pacientes asmáticos con registro de enfermedades respiratorias previas presentó neumonía

**Tuberculosis.-** El 25% de los pacientes con enfermedades respiratorias previas presentó tuberculosis antes de tener asma.

**Bronquitis.-** Del total de pacientes con antecedentes de enfermedades respiratorias previas el 12% tuvo bronquitis.

**2.5. Enfermedades Intercurrentes Asociadas.-**

Variable que describe si el paciente asmático tiene antecedentes de enfermedades no pulmonares, tales como hipertensión arterial, diabetes, gastritis y otras (afecciones respiratorias, gripe, artrosis, artritis, osteoporosis). En la Tabla X se muestra que el 25 % de los pacientes tuvo antecedentes de enfermedades no pulmonares.

Las enfermedades que se presentaron durante la evolución del asma son:

**Tabla X**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Enfermedades Intercurrentes.*

Enfermedades Intercurrentes	Frecuencia Relativa
Si	0.25
No	0.75
Total	1.00

**Hipertensión Arterial.-** La incidencia de esta enfermedad en los pacientes que presentaron enfermedades no respiratorias es el 56%.

**Diabetes.-** El 26%, del total de pacientes con antecedentes de enfermedades previas, tuvo esta enfermedad.

**Gastritis.-** Del total de asmáticos con antecedentes de enfermedades no pulmonares, un reducido porcentaje, el 10%, presentó esta enfermedad.

**Otras Enfermedades Intercurrentes Asociadas.-** Del total de pacientes con enfermedades intercurrentes, el 27% padeció de otras enfermedades (gripe, afecciones respiratorias, artritis, artrosis, osteoporosis).

**2.6. Antecedentes de Atopia.-** Esta variable mide si el paciente tiene algún tipo de sensibilidad alérgica como rinitis, alergia o eczema. En la Tabla XI se aprecia que el 54% de los pacientes asmáticos han tenido antecedentes de atopia.

**Tabla XI**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Antecedentes de Atopia.*

Antecedentes de Atopia	Frecuencia Relativa
Si	0.54
No	0.46
Total	1.00

Los principales antecedentes de alergia son:

**Alergia.-** El 58% de los pacientes con antecedentes de atopia refiere haber tenido alergia.

**Rinitis.-** El 81% de los pacientes asmáticos con atopia ha tenido este proceso inflamatorio de la mucosa nasal.

**Eczema.-** El 15% de los pacientes con atopia ha tenido eczema o alergia de la piel.

**2.7. Sintomatología.-** La sintomatología ayuda a determinar el nivel de severidad de acuerdo a la intensidad en que se presentan en cada paciente, los principales síntomas del asma son: Tos, expectoración, disnea, fiebre, pérdida de

peso, hemoptisis, cefalea dolor torácico, siendo las más importantes los tres primeros síntomas.

El 88% de los pacientes, presentó por lo menos uno de los síntomas del asma. Ver Tabla XII.

**Tabla XII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Sintomatología.*

Sintomatología	Frecuencia Relativa
Si	0.88
No	0.12
Total	1.00

Los síntomas presentes durante la evolución del asma son:

**Tos.-** El 81% de los pacientes que presentaron sintomatología tuvo tos.

**Expectoración.-** Más de la mitad, el 55% de los pacientes asmáticos con sintomatología presentó expectoración o expulsión de flema.

**Fiebre.-** Solo el 8% de los pacientes con alguna sintomatología, presentó fiebre.

**Pérdida de Peso.-** La incidencia de este síntoma es baja, el 3% de los pacientes con sintomatología presentó pérdida de peso.

**Hemoptisis.-** Del total de pacientes con sintomatología un reducido porcentaje, el 3% tuvo hemoptisis o expulsión de flema con sangre.

**Disnea.-** Dificultad para respirar. Del total de pacientes asmáticos con sintomatología, el 54% tuvo disnea.

**Cefalea.-** Dolor de cabeza. La incidencia de cefalea es baja en los pacientes que presentaron sintomatología (4%)

**Dolor Torácico.-** El 33% de los pacientes asmáticos con sintomatología presentó dolor en el tórax.

**2.8. Examen Físico.-** En el examen físico se detecta la presencia de sonidos característicos del asma (roncus, sibilancias, estertores, disminución del murmullo vesicular y estridor) por medio de la auscultación pulmonar. Del total de pacientes asmáticos el 38% presentó sonidos extraños en la auscultación pulmonar o examen físico anormal. Detalles en la Tabla XIII.

**Tabla XIII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Examen Físico.*

Examen Físico	Frecuencia Relativa
Anormal	0.38
Normal	0.62
Total	1.00

**"ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. AÑO 2003-2004"**

**Roncus.-** Ronquidos en la espalda escuchados en la auscultación pulmonar. De los 126 pacientes con examen físico anormal, el 48% presentó como anomalía roncus.

**Sibilancias.-** Silbidos en la espalda escuchados en la auscultación pulmonar. Se conoce que el 77% de los pacientes con anomalías en el examen físico, tuvo sibilancias.

**Otras Anormalidades.-** Del total de pacientes con anomalías en el tórax, el 3% presentó otras anomalías (estertores, disminución del murmullo vesicular, estridor).

**2.9. Anormalidades en el Tórax.-** La presencia de anomalías en la radiografía estándar de tórax es indicada por esta variable. El 40 % de los pacientes asmáticos presentó anomalías el tórax.

**Tabla XIV**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Anormalidades en el Tórax.*

Anormalidades en el Tórax	Frecuencia Relativa
Anormal	0.40
Normal	0.60
Total	1.00

**2.10. Antecedentes Familiares de Asma.-** Del total de pacientes con asma el 15% tiene familiares cercanos con esta enfermedad. Ver Tabla XV.

**Tabla XV**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Familiares.*

Familiares	Frecuencia Relativa
Si	0.15
No	0.85
Total	1.00

**2.11. Nivel de Severidad del Asma.-** Existen tres niveles de severidad del asma leve, moderado y severo. El 56% de los pacientes con asma tiene asma leve, mientras que el asma moderado y severo lo tienen el 22% de los pacientes en igual porcentaje.

**Tabla XVI**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Nivel.*

Nivel	Frecuencia Relativa
Leve	0.56
Moderado	0.22
severo	0.22
Total	1.00

**2.12. Crisis en la Primera Consulta.-**

Se observa en la tabla XVII que el 80% de los pacientes con asma no presentó crisis en la primera consulta frente a un 20% que si presentó crisis en la primera consulta.

**Tabla XVII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Crisis.*

Crisis	Frecuencia Relativa
Si	0.20
No	0.80
Total	1.00

**2.13. Control y Tratamiento del Asma.-** El 69% de los pacientes no continuó con el control y tratamiento de asma, detalles en la Tabla XVIII.

**Tabla XVIII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla de Frecuencias: Control y Tratamiento.*

Control y Tratamiento	Frecuencia Relativa
Si	0.31
No	0.69
Total	1.00

**3. ANÁLISIS MULTIVARIADO**

En el análisis multivariado se considera a las variables de forma simultánea.

**3.1. Análisis Bivariado.-** Para realizar este análisis se requiere la elaboración de las denominadas tablas bivariadas donde se construye el estimador de la distribución de probabilidad conjunta de dos variables. A continuación se analizarán los principales pares de variables:

A continuación las principales tablas bivariadas: **Seguro vs. Control y Tratamiento.-** En la Tabla XIX se aprecia que un alto porcentaje de pacientes que no tiene seguro militar abandona el control y tratamiento del asma (65%), mientras que el 4% de pacientes con seguro militar no abandonó el control y tratamiento.

**Tabla XIX**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
*Tabla Bivariada: Seguro vs Control y Tratamiento.*

Seguro	Control y Tratamiento		Marginal
	Si	No	
No	0.65	0.26	0.91
Si	0.04	0.04	0.09
Marginal	0.69	0.31	1.00

**Atopia vs. Control y Tratamiento.-** En la Tabla XX se observa que el 34% del total de pacientes con atopia abandonaron el control y tratamiento del asma, mientras que el 46% del total de pacientes no tienen antecedentes de atopia de los cuales 76.28% abandonó el control y tratamiento.

**Tabla XX**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

**Tabla Bivariada: Atopia vs. Control y Tratamiento.**

Atopia	Control y Tratamiento		Marginal
	Sí	No	
Sí	0.34	0.20	0.54
No	0.35	0.11	0.46
Marginal	0.69	0.31	1.00

**Anormalidades en el Tórax vs. Control y Tratamiento.-** Se observa en la Tabla XXI que el 40% de pacientes con asma presentó anomalías en el tórax de este grupo el 55.14 % abandono el control y tratamiento de asma, del total de pacientes que no presentaron anomalías en el tórax el 47% no continuó con el control y tratamiento del asma.

**Tabla XXI**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

**Tabla Bivariada: Anormalidades en el Tórax vs. Control y Tratamiento.**

Anormalidades en el Tórax	Control y Tratamiento		Marginal
	Sí	No	
Sí	0.22	0.18	0.40
No	0.47	0.13	0.60
Marginal	0.69	0.31	1.00

**Crisis vs. Control y Tratamiento.-** El 20% del total de pacientes asmáticos presentaron crisis en la primera consulta, de este grupo de pacientes el 40.3% abandonó el control y tratamiento del asma; del total de pacientes que no tuvieron crisis en la primera consulta el 19% continuó con el control y tratamiento de asma.

**Tabla XXII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.

**Tabla Bivariada: Crisis vs. Control y Tratamiento.**

Crisis	Control y Tratamiento		Marginal
	Sí	No	
Sí	0.08	0.12	0.20
No	0.61	0.19	0.80
Marginal	0.69	0.31	1.00

**3.2. Análisis de Contingencia.-** En el análisis de contingencia se determina si existe algún tipo de relación entre las características investigadas, de forma especial se analiza la relación de la variable control y tratamiento de asma bronquial con el resto de variables consideradas de importancia para este estudio. Los resultados obtenidos en esta sección serán utilizados en el análisis de regresión logística.

#### Control y Tratamiento vs. Género

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento del asma es independiente del género del paciente.

vs.

$H_1$ : No es verdad  $H_0$ .

El estadístico de prueba es 5.66 y el valor p de la prueba es de 0.017, por lo tanto existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula a un nivel de significancia de 0.05, es decir el abandono del control y tratamiento del asma depende del género del paciente.

#### Control y Tratamiento vs. Instrucción

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento del asma es independiente del nivel de instrucción del paciente.

vs.

$H_1$ : No es verdad  $H_0$ .

El valor del estadístico de prueba es 5.99 y el valor p es 0.11 no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir el abandono del control tratamiento del asma es independiente del nivel de instrucción del paciente.

#### Control y Tratamiento vs. Seguro.

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento del asma es independiente del tipo de seguro social del paciente.

vs.

$H_1$ : No es verdad  $H_0$ .

El valor del estadístico de independencia es 6.63, el valor p de la prueba es 0.01, por lo tanto se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significancia de 0.05, es decir el abandono del control y tratamiento de asma es dependiente del tipo de seguro (civil, militar).

#### Control y Tratamiento vs. Enfermedades Respiratorias Previas.

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento del asma es independiente de las enfermedades respiratorias previas del paciente.

**"ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. AÑO 2003-2004"**

vs.  
 $H_1$ : No es verdad  $H_0$ .  
 El valor del estadístico de independencia es 2.01, el valor p de la prueba 0.155, por lo tanto se concluye que no existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula es decir el abandono del control y tratamiento del asma es independiente de hecho que el paciente tenga enfermedades respiratorias previas

**Control y Tratamiento vs. Atopia.**

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento de asma no depende de los antecedentes de atopia vs.  
 $H_1$ : No es verdad  $H_0$ .  
 El valor del estadístico de independencia es 6.59, el valor p es 0.01, bajo un nivel de significancia de 0.05 se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, es decir el abandono del control y tratamiento de asma es dependiente de los antecedentes de atopia del paciente.

**Control y Tratamiento vs. Anormalidades en el Tórax**

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento de asma es independiente de las anomalías en el tórax del paciente. vs.  
 $H_1$ : No es verdad  $H_0$ .  
 El valor del estadístico de independencia es 21.68, el valor p de la prueba es 0.00, al ser este valor bajo se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por lo tanto el abandono del control y tratamiento de asma es dependiente de las anomalías en el tórax.

**Control y Tratamiento vs. Crisis**

$H_0$ : El abandono del control y tratamiento del asma es independiente de la crisis en la primera consulta. vs.  
 $H_1$ : No es verdad  $H_0$ .  
 El valor del estadístico de independencia es 32.98, el valor p de la prueba es 0.00, al ser este valor bajo se concluye que existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula por lo tanto el abandono del control y tratamiento de asma es dependiente de la crisis en la primera consulta.

**3.3. Análisis de Correspondencias Múltiple.**  
 Es una técnica multivariada que permite obtener lo más importante de la información reduciendo la dimensionalidad de la matriz de datos con el propósito de eliminar la redundancia y expresar las relaciones que existen entre las

categorías de las variables cualitativas utilizando mapas perceptuales basados en la asociación entre objetos y un conjunto de características o atributos.

El análisis de homogeneidad en una forma del análisis de correspondencias múltiples por esa razón es conocido como análisis de correspondencias múltiples.

Se considera un conjunto de variables categóricas (J) tomadas de N individuos u objetos, donde la variable  $j \in J = 1, 2, \dots, J$  tiene  $l_j$  categorías. Se pretende representar a los individuos y a las variables en un espacio reducido  $p < J$  donde los individuos o las variables cercanas son similares en perfil y en frecuencia respectivamente.

Los datos son codificados usando una matriz indicadora  $G_j$ , con entradas  $G(i, t) = 1, i=1, \dots, N, t=1, \dots, l_j$  si el individuo i posee la categoría t y  $G(i, t) = 0$  si el individuo i tiene cualquier otra categoría.

Sea la matriz X de dimensión  $N \times p$  que contiene las coordenadas de los individuos en  $R_p$  y  $Y_j$  de dimensión  $l_j \times p, (j \in J)$  la que posee las coordenadas de las  $l_j$  categorías de la variable j, se denomina a X como la matriz de los puntajes (frecuencias) de los objetos o individuos, mientras que las  $Y_j$ 's se denominan matrices de cuantificaciones de las categorías. Se define la función de pérdida como:

$$\sigma(X; Y_1, \dots, Y_J) = \sum_{j=1}^J SSQ(X - G_j Y_j) = \text{tr}(X - G_j Y_j)^T (X - G_j Y_j)$$

Donde: SSQ (H) representa la suma de los cuadrados de los elementos de la matriz H., el objetivo es minimizar esta suma de cuadrados. Para evitar una solución trivial se establece las siguientes restricciones:

$$X^T X = N I_p$$

La primera restricción expresada en la ecuación anterior normaliza la longitud cuadrada de los puntajes de los objetos para que sea igual a N.

$$w^T X = 0$$

La segunda restricción indica que las más altas dimensiones requieren que las columnas de X sean en adición ortogonal.

El problema de minimización de la función de pérdida esta sujeto a las restricciones de las ecuaciones anteriores, para resolver esto se utiliza el algoritmo de los mínimos cuadrados alternantes que consiste en tres pasos:

Primero se minimiza  $Y_j$  fijando la matriz X, el conjunto de ecuaciones normales esta dada por:

$$D_j Y_j = G_j^T X, \quad j \in J$$

Reemplazando  $D_j = G_j T G_j$  y despejando  $Y_j$  se tiene:

$$\hat{Y}_j = D^{-1} G_j^T X, \quad j \in J$$

Luego se minimiza con respecto a  $X$  fijando los  $Y_j$ 's, donde la ecuación normal esta dada por:

$$X = \sum_{j \in J} G_j Y_j$$

Así se obtiene:

$$\hat{X} = \sum_{j \in J} G_j Y_j$$

Finalmente el tercer paso los puntajes de los objetos (frecuencias) de los elementos de  $X$  son centrados con respecto a las columnas:

$$W = \hat{X} - u(u^T \hat{X} / N)$$

Donde  $W$  es normalizada con el proceso de Grant Schmidt.

El algoritmo de mínimos cuadrados alternantes converge cuando se cumple que:

$$Y_j^T D_j Y_j = Y^T D_j (D_j^{-1} G_j^T X) = Y_j^T G_j^T X$$

Se expresa la función de pérdida en términos de las cuantificaciones de las categorías:

$$\begin{aligned} & \sum_{j \in J} \text{tr}(\hat{X} - G_j \hat{Y}_j)^T (\hat{X} - G_j \hat{Y}_j) \\ & - \sum_{j \in J} \text{tr}(\hat{X}^T \hat{X} + \hat{Y}_j^T G_j^T G_j \hat{Y}_j - 2\hat{Y}_j^T G_j^T \hat{X}) \\ & - \sum_{j \in J} \text{tr}(\hat{X}^T \hat{X} - \hat{Y}_j^T D_j \hat{Y}_j) \\ & - \sum_{j \in J} \text{tr}(N_j - \hat{Y}_j^T D_j \hat{Y}_j) \end{aligned}$$

El ajuste de la solución es la suma de la diagonal de  $Y_j^T D_j Y_j$ . Las medidas de discriminación de la variable  $j$  en la dimensión  $s$  esta dado por:

$$\eta_{js}^2 = \hat{Y}_j^T(s) D_j \hat{Y}_j(s) / N, \quad j \in T, \quad s = 1, \dots, p.$$

Geoméricamente las medidas de discriminación son el promedio de las distancias al cuadrado (pesadas por las frecuencias marginales) de las cuantificaciones de las categorías al origen del espacio  $p$ -dimensional. Se puede demostrar que las medidas de discriminación son iguales al cuadrado de la correlación entre  $G_j \hat{Y}_j(s)$  en la dimensión  $s$  y la columna de frecuencias de objetos  $X(s)$ , la función de pérdida se expresa como:

$$N(p - \sum_{j \in T} \sum_{s=1}^p \eta_{js}^2) = N(p - \sum_{s=1}^p \gamma_s)$$

Donde las cantidades  $\gamma_s$  son llamadas valores propios y son el promedio de las medidas de discriminación, son una medida de la información explicada por la dimensión  $s$  de la nube de datos original

**Dimensiones.-** Las dimensiones son combinaciones lineales de las variables

originales que resumen las relaciones existentes entre las categorías de las variables, la tabla XXIII muestra la varianza total determinada por el número de variables y sus correspondientes categorías.

**Tabla XXIII**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
Tabla Bivariada: Variables, Categorías y Varianza Total.

Descripción	Simbología	Total
Variables	Q	26
Categorías	J	55
Varianza Total	(J/Q) - 1	1.12

Los valores propios en el análisis de correspondencias múltiples o análisis de homogeneidad indican el porcentaje de varianza de las variables consideradas en el análisis que es explicada por cada dimensión, es decir que porcentaje de información de las variables originales es resumida por cada dimensión. Véase Tabla XXIV.

**Tabla XXIV**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
Tabla Bivariada: Valores Propios de las 2 Primeras Dimensiones.

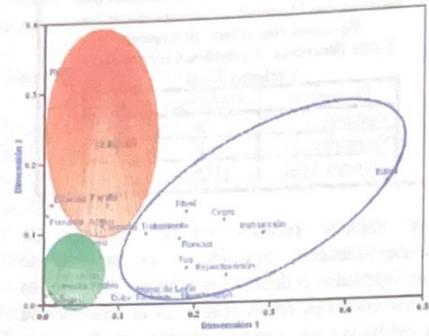
Dimensiones	Valores Propios	% de la Varianza Total Explicada
1	0.083	7.247
2	0.071	6.227

**Medidas de Discriminación.-** La medida de discriminación es la varianza de la variable cuantificada en un determinado factor. Los valores altos de esta medida indican una alta dispersión entre las categorías de las variables en una determinada dimensión, el máximo valor que puede tomar esta medida es 1.

El Gráfico 2 permite apreciar tres tipos de variables. El primer tipo de variables se caracteriza por tener una medida de discriminación representativa en la primera dimensión y poco significativa en la segunda dimensión, el segundo tipo de variables tiene una medida de discriminación representativa en la segunda dimensión con valores bajos de esta medida cercanos a cero en la primera dimensión, es decir estas variables se encuentran mejor representadas en la segunda dimensión, finalmente el tercer tipo de variables esta formado por las variables restantes que se caracterizan por no contribuir a la explicación de ninguna de las dos dimensiones porque tienen medidas de discriminación cercanas a cero.

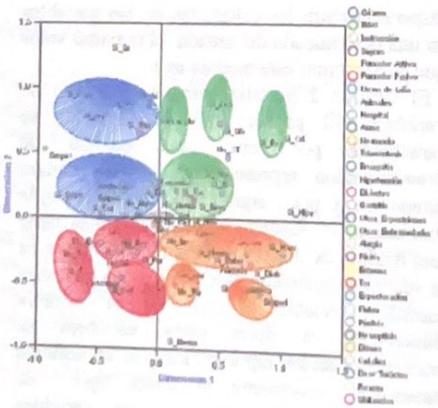
**"ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. AÑO 2003-2004"**

**Gráfico 2**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
Medidas de Discriminación de las Variables



**Cuantificaciones de las Categorías.** Las cuantificaciones son la medida de las puntuaciones de los objetos o casos con esa categoría, la representación gráfica de esta medida permitirá conocer las relaciones y similitud entre ellas. Las categorías de variables distintas cercanas en el gráfico determinan asociación entre ellas, por estar dichas categorías presentes en los mismos casos. Si se presenta el caso de la cercanía entre las categorías de una misma variable se interpreta como una semejanza entre ellas.

**Gráfico 3**  
Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.  
Gráfico de las Cuantificaciones de las Categorías



En el primer cuadrante las categorías de las variables forman cuatro grupos; el primero se caracteriza por la asociación entre pacientes con un nivel de severidad del asma moderado (moderado) y pacientes que presentaron como

síntoma del asma hemoptisis (Si); junto a este grupo se relacionan pacientes con síntomas de fiebre (Si\_Fieb) y sibilancias (Si\_Sib); otro grupo lo conforman aquellos pacientes que presentaron crisis en al primera consulta (Si\_Cri) y el síntoma roncus (Si\_Ron); cerca del origen las categorías de algunas variables conforman el grupo representado por los pacientes de género femenino (Femenino), que son fumadores pasivos (Si\_Pa), con seguro militar (Si\_Seg,) con síntomas como la tos (Si\_Tos) y la expectoración (Si\_Exp), además estos pacientes no presentaron neumonía (No\_Neugm) y no tenían animales domésticos (No\_Ani) pero si tuvieron antecedentes de bronquitis (Si\_Bron) como enfermedad respiratoria previa. Los pacientes que no continuaron con el control y tratamiento del asma (No\_CT) se encuentran en el centro asociándose con los grupos formados en el primer cuadrante.

En el segundo cuadrante se asocian pacientes asmáticos con edades entre 35.61 y 50.3 años (grupo 1) con pacientes que tienen nivel de instrucción secundaria y superior que no fueron hospitalizados (No\_Hos), no estuvieron expuestos al humo de leña (No\_Hum), además presentaron dolor en el tórax (Si\_Dol) y gastritis (Si\_Gastr). En la parte superior del segundo cuadrante la segunda dimensión permite formar otro grupo caracterizado por los pacientes que tienen familiares asmáticos (Si\_Fam) que tienen animales domésticos en casa (Si\_Ani), con antecedentes de atopia alergia y rinitis (Si\_Aler, Si\_Rin) y antecedentes previos de asma. Mientras que los pacientes jóvenes con edades entre 15.23 y 35.60 años se encuentran asociados con los dos grupos descritos anteriormente, por encontrarse esta categoría entre los dos grupos

En el tercer cuadrante se diferencia la formación de tres grupos: El primer grupo ubicado cerca del origen lo componen pacientes con asma leve (Leve) que no tienen seguro militar (No\_Seg), no tienen roncus (No\_Ron) ni sibilancia (No\_Sib) y continuaron con el control y tratamiento (Si\_CT) de esta enfermedad, además no presentaron expectoración (No\_Exp) tampoco crisis en la primera consulta (No\_Cri), pero si perdieron peso (Si\_peso).

En la parte inferior izquierda del tercer cuadrante esta el segundo grupo caracterizado por pacientes sin tos (No\_Tos) y con expectoración (Si\_Exp).

En la parte inferior derecha del tercer cuadrante se forma el grupo con pacientes de género masculino (Masculino) con cefalea (Si\_Cef) y que son fumadores activos (Si\_Act)

Finalmente en el cuarto cuadrante se observa la formación de tres grupos. El primer grupo se caracteriza por la presencia de pacientes con asma severa (Severa) entre 50.44 y 66.43 años (Grupo 3), con nivel de instrucción primaria (Primaria), expuestos al humo de leña (Si\_Hum), sin eczema (No\_Ec) como antecedente de atopia; con neumonía como enfermedad respiratoria previa (Si\_Neum) y con presencia de otras enfermedades intercurrentes asociadas (Si\_Enfer).

En la parte inferior del cuarto cuadrante se diferencian dos grupos, pacientes sin antecedentes de alergia (No\_Aler) se asocian con pacientes sin antecedentes de rinitis (No\_Rin); mientras que el tercer grupo se caracteriza por la presencia de los pacientes sin nivel de instrucción con edades entre 66.44 y 105 años.

Las cuantificaciones de las categorías de las variables y su representación gráfica permiten apreciar las principales características que presentan en los pacientes asmáticos; a pesar de la formación de pequeños grupos prevalece la sintomatología, los antecedentes de enfermedades respiratorias y enfermedades intercurrentes; además de la presencia de los grupos de edades en algunos casos o el nivel de severidad de la enfermedad.

**3.4. Análisis de Regresión Logística.**- Con el modelo de regresión logística se pretende cuantificar la relación entre las variables independientes y la variable dependiente con el fin de explicar mejor los componentes de esa relación.

**Definición.**- Sea Y una variable dependiente binaria que toma dos posibles valores 0 y 1. Sean  $X_1, \dots, X_k$  un conjunto de variables observadas con el fin de explicar y/o predecir el valor de Y. Se pretende determinar  $P[Y=1/X_1, \dots, X_k]$ , además  $P[Y=0/X_1, \dots, X_k] = 1 - P[Y=1/X_1, \dots, X_k]$ , donde P es probabilidad.

**Descripción del Modelo.**- Para construir un modelo de regresión logística, se necesita un conjunto de variables independientes o predictoras y una variable de respuesta dicotómica.

Dentro de la regresión logística se incluye el concepto del coeficiente odds ratio que se define como el cociente entre la probabilidad de que ocurra un evento frente a la probabilidad de que no ocurra, es decir cuanto más probable es el éxito al fracaso.

$$odds = \frac{p}{1-p}$$

A partir de esto se obtiene para una variable independiente o predictor X un modelo de la siguiente forma.

$$\ln(p/q) = \alpha_0 + \alpha_1 X$$

Donde:

- p: probabilidad de que un evento ocurra o no.
- ln: logaritmo de odds ratio.
- $\alpha_0, \alpha_1$ : constantes.
- X: Variable que puede ser aleatoria o no, continua o discreta.

Generalizando se obtiene un modelo de regresión logística múltiple para k variables independientes:

$$\ln(p/q) = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \dots + \alpha_k X_k$$

Donde  $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_k$  son constantes y  $X_1, X_2, \dots, X_k$  serán las variables analizadas en el estudio.

Finalmente el modelo de Regresión Logística es:

$$P = \frac{1}{1 + e^{-\alpha_0 - \alpha_1 X_1 - \dots - \alpha_k X_k}}$$

**Estimación por Intervalos y Contraste de Hipótesis para los Coeficientes del Modelo.**-

El intervalo de confianza al  $(1-\alpha)\%$  para el estimador del coeficiente del modelo es:

$$\hat{\alpha}_i \pm Z_{\alpha/2} \hat{\sigma}(\hat{\alpha}_i)$$

Hay que considerar que los estimadores habituales que miden la asociación entre las variables son los odds ratio, por lo tanto es importante tener los intervalos de confianza para ellos:

$$e^{\hat{\alpha}_i} \pm Z_{\alpha/2} \hat{\sigma}(e^{\hat{\alpha}_i})$$

Algunas de las variables explicativas no lo son realmente y no tienen ningún efecto sobre la variable respuesta, para encontrar estas variables y eliminarlas del modelo se utiliza la prueba de Wald, la misma que plantea el siguiente contraste de hipótesis.

$$H_0: \alpha_i = 0$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0$$

El estadístico de prueba para la i-ésima variable explicativa es:

$$W_i = \left( \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\sigma}(\hat{\alpha}_i)} \right)^2$$

Este estadístico tiene una distribución  $\chi^2$  con 1 grado de libertad siendo  $\hat{\sigma}(\hat{\alpha}_i)$  el estimador de la desviación estándar de  $\hat{\alpha}_i$ .

La región crítica para el contraste de hipótesis es:

$$W_i > \chi_{\alpha,1}^2$$

**Significación Global de los Coeficientes.**- La hipótesis planteada para el contraste es que todos los coeficientes de las variables independientes son iguales a cero, frente a la

**"ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. AÑO 2003-2004"**

hipótesis alterna que indica que algún  $\alpha_i \neq 0$  es diferente de cero es decir:

$$H_0: \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_k = 0$$

$$H_1: \text{Existe algún } \alpha_i \neq 0$$

Este contraste se realiza por medio del test G o prueba de la razón de verosimilitud que se define como:

$$G = -2 \ln \left[ \frac{\text{Verosimilitud del modelo solo con la constante}}{\text{Verosimilitud del modelo seleccionado}} \right]$$

G se distribuye como una  $\chi^2$  con  $p-1$  grados de libertad, donde p representa el número de parámetros en el modelo.

La región crítica es:

$$G > \chi_{\alpha, p-1}^2$$

**Bondad de Ajuste.-** Para evaluar la bondad del modelo se utiliza el logaritmo del cociente de verosimilitudes  $-2\ln L$ , este estadístico mide los cambios que se producen cuando se agrega o se quita una variable, donde L es la función de verosimilitud, puede oscilar entre 0 y 1 si el modelo ajusta perfectamente a los datos se tiene una verosimilitud igual a 1 es decir  $-2\ln L = 0$ . Se plantea la siguiente hipótesis:

$$H_0: \text{El modelo ajustado es significativo vs.}$$

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

Se define el estadístico D el mismo que sigue una distribución Ji-cuadrado con  $N-p$  grados de libertad, siendo N el número de observaciones y p el número de parámetros contenidos en el modelo, el estadístico de prueba y la región crítica son:

$$D = -2 \ln \left[ \frac{\text{Verosimilitud del modelo solo con la constante}}{\text{Verosimilitud del modelo seleccionado}} \right]$$

$$D > \chi_{\alpha, N-p}^2$$

**Determinación de los Factores que Influyen en el Abandono del Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.-** Con el análisis de contingencia se determinó cuales son los factores asociados al abandono del control y tratamiento de asma bronquial, considerando como posibles factores que influyen en la característica investigada aquellos que resultaron ser dependientes para la variable control y tratamiento. El género, el seguro militar, los antecedentes de atopía, las anomalías en el tórax, el nivel de gravedad de asma (leve, moderado, severo) y crisis en la primera consulta constituyen los factores asociados al abandono del control y tratamiento del asma.

Los primeros resultados se obtienen determinando la significación global del modelo utilizando la prueba de la razón de verosimilitud por lo que se plantea el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: \text{Los coeficientes de las variables independientes son iguales a cero.}$$

$$H_1: \text{Al menos uno de los coeficientes es distinto de cero.}$$

El valor del estadístico de prueba es 74.82 con 7 grados de libertad y el valor p de la prueba es igual a 0.00, por lo tanto existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula con un nivel de significación de 0.05, es decir al menos uno de los coeficientes de las variables independientes es distinto de cero.

El estadístico de Wald y el valor p asociado permite conocer cuales son los coeficientes de las variables que no son estadísticamente significativos a un nivel de significación de 0.05, para ello se plantea el siguiente contraste de hipótesis.

$$H_0: \text{El coeficiente de la variable es cero.}$$

$$H_1: \text{No es verdad } H_0$$

De este contraste se obtiene los coeficientes de las variables (Atopia(1), Anor\_Tórax(1), Crisis(1)) por el estadístico de prueba y su respectivo valor p ( $p < 0.05$ ) son estadísticamente significativos, es decir se rechaza la hipótesis nula del contraste de hipótesis anterior, mientras que los coeficientes de las variable género, seguro y gravedad no aportan a la explicación de la variable dependiente abandono del control y tratamiento del asma, para lo cual se eliminan, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla XXV**  
**Hospital Militar de Guayaquil: Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial.**  
**Tabla Bivariada: Variables en el Modelo de Regresión Logística**

Variables	Coefficientes Variables (a)	Error Estándar	Estadístico Wald (W)	Valor P
Atopia(1)	1.021	0.282	13.082	0.000
Anor_Tórax(1)	1.351	0.276	23.961	0.000
Crisis(1)	1.619	0.306	27.959	0.000
Constanta	-1.598	0.352	20.607	0.000

Se muestra en la Tabla XXV que los coeficientes de las variables Atopia (1), Anor\_Tórax (1), Crisis (1) correspondientes a los antecedentes de atopía, anomalías en el tórax y crisis en la primera consulta respectivamente, son significativos, el valor p es menor que 0.05.

En la Tabla XXVI se presenta el odds ratio de cada variable, el mismo que es significativamente mayor que 1, y su intervalo de confianza no contienen al valor 1, por lo tanto son factores de riesgo o factores que influyen en el abandono del control y tratamiento de asma bronquial.

**Tabla XXVI**  
**Hospital Militar de Guayaquil: Factores que**  
**Influyen en el Control y Tratamiento de los**  
**Pacientes con Asma Bronquial.**  
**Tabla Bivariada: Odds Ratio, Intervalos de**  
**Confianza.**

Variables	e <sup>a</sup> (Odds Ratio)	Intervalo de Confianza (95%) para el Odds Ratio	
		Límite Inferior	Límite Superior
Atopia(1)	2.777	1.597	4.829
Anor Tórax(1)	3.863	2.249	6.637
Crisis(1)	5.049	2.771	9.203
Constante	0.202		

Para evaluar la efectividad de modelo ajustado se plantea la siguiente hipótesis:

- H<sub>0</sub>: El modelo ajustado es significativo  
H<sub>1</sub>: El modelo ajustado no es significativo

Para la región crítica es necesario conocer dos valores: N (número de observaciones) y p (número de parámetros) cuyos valores son 336 y 3 respectivamente.

El valor del estadístico de prueba D es 350 y el valor de  $\chi^2_{0.05, 333}$  es 395 por lo tanto no existe evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula es decir el modelo ajusta bien los datos observados, entonces la probabilidad que un paciente abandone el control y tratamiento del asma queda expresada por medio del siguiente modelo de probabilidad:

$$P = \frac{1}{1 + e^{(1.60 - 1.02X_1 - 1.35X_2 - 1.62X_3)}}$$

Donde los factores de riesgo son:

- X<sub>1</sub> = Atopia (No tener antecedentes de atopia).  
X<sub>2</sub> = Anormalidades en el Tórax (No presentar anomalías en el tórax).  
X<sub>3</sub> = Crisis en la primera consulta (No tener crisis en la primera consulta).

**Interpretación del Modelo.**—El odds ratio es una medida que cuantifica el número de veces que es más probable que ocurra el evento asociado con el valor 1 de la variable dependiente Y (abandono del control y tratamiento del asma) que el valor 0 (no abandono del control y tratamiento del asma) de la misma variable (ver valores de odds ratio correspondiente a cada variable en Tabla XXVI).

Así, si un paciente no tiene antecedentes de atopia la oportunidad de que abandone el control y tratamiento es 2.78 veces a que el paciente tenga antecedentes de atopia. Con lo que respecta a las anomalías en el tórax si un paciente no tiene anomalías en el tórax la oportunidad de abandonar el control

y tratamiento es 3.86 veces de que si presentara anomalías en el tórax.

Si un paciente asmático no tiene crisis en la primera consulta, la oportunidad de abandonar el control y tratamiento del asma es mayor en 5.05 veces que si tuviera una crisis en la primera consulta.

Si el paciente presentara dos riesgos, no tener crisis en la primera consulta y no tener antecedentes de atopia la oportunidad de abandonar el control y tratamiento es 14.02 (5.05x2.78) veces mayor a que si presentara crisis en la primera consulta y presentara antecedentes de atopia.

Utilizando el modelo de probabilidad se puede obtener la probabilidad de que un paciente con asma no continúe con el control y tratamiento utilizando los factores de riesgo no tener antecedentes de atopia, no presentar anomalías en el tórax y no tener crisis en la primera consulta a continuación las probabilidades calculadas.

La probabilidad de que un paciente abandone el control y tratamiento de asma dado que no tuvo crisis en la primera consulta y estuvieron ausentes los otros dos factores de riesgo (atopia, anomalías en el tórax) es 0.52.

Con dos factores de riesgo, no tener crisis en la primera consulta y no presentar antecedentes de atopia en ausencia del factor anomalías en el tórax la probabilidad de que un paciente abandone el control y tratamiento de asma es 0.74.

Si el paciente no presenta crisis en la primera consulta, no tiene antecedentes de atopia y no presentar anomalías en el tórax la probabilidad de que abandone el control y tratamiento del asma es 0.92

#### 4. CONCLUSIONES

1.- De los 336 pacientes que acudieron el área de neumología del Hospital Militar de Guayaquil, el 67% es de género femenino, la edad promedio de los pacientes es 50.91 años, donde la máxima edad observada es 105 años mientras que la mínima edad es 15.23 años. Del nivel de instrucción se puede decir que el 12% de los pacientes no tiene instrucción formal alguna, el 23% cursó la primaria, el 40% tiene como nivel de instrucción la secundaria y finalmente el 25% tiene nivel de instrucción superior. Con lo que respecta al seguro militar, un reducido porcentaje, el 9% de los pacientes tenía este seguro, los restantes son usuario civiles (307 pacientes).

2.- El 19% de los pacientes asmáticos, presentó antecedentes de enfermedades respiratorias, de este grupo el 43% ya había tenido asma, el 25% neumonía, el 25% tuberculosis, el 21% bronquitis y el porcentaje restante presentó otro

**"ANÁLISIS ESTADÍSTICO MULTIVARIADO DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL CONTROL Y TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES CON ASMA BRONQUIAL. CASO: HOSPITAL MILITAR DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL. AÑO 2003-2004"**

tipo de enfermedad respiratoria como afecciones, gripes etc., además el porcentaje de hospitalizaciones por alguna de estas enfermedades corresponde al 21%.

3.- El 54% de los asmáticos (180 pacientes) tenía antecedentes de enfermedades alérgicas, de este grupo el 58% presentó alergia, el 81% rinitis y el 15% Eczema.

4.- Un porcentaje alto de pacientes, el 88%, presentó algún tipo de la sintomatología propia del asma. De los pacientes con síntomas el 81% tuvo tos, el 55% expectoración, el 8% fiebre, el 3% perdió peso, el 3% hemoptisis, el 54% disnea, el 4% cefalea y el 33% dolor torácico.

5.- El 20% de los pacientes con asma presentó crisis en la primera consulta y el 69% de los asmáticos no continuó con el control y tratamiento del asma.

6.- El 19% de los pacientes con asma presentaron enfermedades respiratorias (asma, neumonía, tuberculosis, bronquitis) de los cuales el 61.90% no continuó con el control y tratamiento de esta enfermedad, de igual forma lo hizo el 15% de pacientes hospitalizados por alguna de estas enfermedades.

7.- El 34% del total de pacientes con antecedentes de atopia abandonaron el control y tratamiento del asma, mientras que el 46% del total de pacientes no tienen antecedentes de atopia, de los cuales el 76.28% abandonó el control y tratamiento.

8.- El 40% de pacientes con asma presentó anomalías en el tórax de este grupo el 55.14% abandonó el control y tratamiento de asma, del total de pacientes que no presentaron anomalías en el tórax el 47% no continuó con el control y tratamiento del asma.

9.- El 20% del total de pacientes asmáticos presentaron crisis en la primera consulta, de este grupo de pacientes el 40.3% abandonó el control y tratamiento del asma; del total de pacientes que no tuvieron crisis en la primera consulta el 19% continuó con el control y tratamiento de asma.

10.- Pacientes que no continuaron con el control y tratamiento del asma se asocian con los siguientes grupos: el primero formado por pacientes con asma moderado que presentaron como síntoma hemoptisis, junto a este grupo se asocian pacientes que se caracterizan por la fiebre y la sibilancia; finalmente el grupo donde

se asocian pacientes de género femenino con fumadores pasivos, que presentaron tos, expectoración y tenían seguro militar, además no presentaron neumonía pero sí bronquitis como enfermedad respiratoria previa y no tenían animales domésticos.

11.- La probabilidad que un paciente abandone el control y tratamiento del asma queda expresada por medio del siguiente modelo de regresión logística:

$$P = \frac{1}{1 + e^{(1.60 - 1.02X_1 - 1.35X_2 - 1.62X_3)}}$$

Donde los principales factores de riesgo son:

X<sub>1</sub> = Atopia (No tener antecedentes de atopia)

X<sub>2</sub> = Anormalidades en el Tórax (No presentar anomalías en el tórax)

X<sub>3</sub> = Crisis en la primera consulta (No tener crisis en la primera consulta).

12.- La probabilidad de que un paciente abandone el control y tratamiento de asma dado que no tuvo crisis en la primera consulta y estuvieron ausentes los otros dos factores de riesgo (atopia, anomalías en el tórax) es 0.52.

13.- Con dos factores de riesgo, no tener crisis en la primera consulta y no presentar antecedentes de atopia en ausencia del factor anomalías en el tórax la probabilidad de que un paciente abandone el control y tratamiento de asma es 0.74.

14.- Si el paciente no presenta crisis en la primera consulta, no tiene antecedentes de atopia y no presenta anomalías en el tórax la probabilidad de que abandone el control y tratamiento del asma es 0.92.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA

[1]. Gómez, J., "Análisis Estadístico Multivariado de los Factores que Influyen en el Control y Tratamiento de los Pacientes con Asma Bronquial. Caso: Hospital de la Ciudad de Guayaquil. Año 2003-2004", ICM, ESPOL, 2005

[2]. Mendenhall, W Wackerly, D. Scheaffer, R. (1994); "Estadística Matemática con Aplicaciones". Editorial Iberoamerica. México Segunda Edición.

[3]. Oceano Grupo Editorial (1998), "Diccionario Médico OCEANO MOSBY", Barcelona - España.

[4]. Silva A. Luis Carlos (1995), "Excursión a la Regresión Logística en Ciencias de Salud". Editorial Díaz de Santos. Madrid.

[5]. Visauta V. Bienvenido (1998), "Análisis estadístico con SPSS para Windows. Estadística Multivariante", Mac Graw-Hill Interamericana de España.